

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)

☐ [Generate Collection](#)

L1: Entry 2 of 5

File: EPAB

Apr 9, 1987

PUB-NO: DE003535844A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3535844 A1  
TITLE: Circuit arrangement for driving a load

PUBN-DATE: April 9, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MOERBE, MATTHIAS	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOSCH GMBH ROBERT	DE

APPL-NO: DE03535844  
APPL-DATE: October 8, 1985

PRIORITY-DATA: DE03535844A (October 8, 1985)

INT-CL (IPC): H03K 17/64; H03K 17/04  
EUR-CL (EPC): H03K017/64; H03K017/0412

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> An improvement of an electrical circuit arrangement for driving an inductive load and using a Darlington circuit is described. The improvement is achieved by using an additional transistor to provide a large current for the base of the power transistor of the Darlington circuit at least at the beginning of the switching-on of the load.

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3535844 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
H03K 17/64  
H 03 K 17/04

⑳ Aktenzeichen: P 35 35 844.0  
㉑ Anmeldetag: 8. 10. 85  
㉒ Offenlegungstag: 9. 4. 87

Behördeneigentum

DE 3535844 A1

㉓ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉔ Erfinder:

Mörbe, Matthias, 7140 Ludwigsburg, DE

⑥ Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Verbrauchers

Es wird eine Verbesserung einer elektrischen Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Verbrauchers mit induktiver Last unter Verwendung einer Darlingtonschaltung beschrieben.

Die Verbesserung wird dadurch erreicht, daß mittels eines Zusatztransistors wenigstens zu Beginn des Einschaltens des Verbrauchers ein großer Strom an die Basis des Leistungstransistors der Darlingtonschaltung gesteuert wird.

DE 3535844 A1

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur elektrischen Ansteuerung eines Verbrauchers mit induktiver Blindwiderstandskomponente enthaltend eine Darlingtonschaltung mit einem Ansteuertransistor T1 und einem nachgeschalteten Leistungstransistor T2, zwischen deren Kollektoren und dem einen Pol der Betriebsspannung der Verbraucher eingeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem gleichen Pol (1) der Betriebsspannungsquelle und die Basis des nachgeschalteten Leistungstransistors (T2) die Emitter-Kollektorstrecke eines weiteren Transistors (T3) eingeschaltet ist, und daß dieser Transistor (T3) über seine Basis mit dem Anschalten des Verbrauchers (2) beginnend wenigstens eine Zeit lang auf Durchlass zur Einsteuerung eines Stroms an der Basis des nachgeschalteten Transistors (T2) geschaltet wird.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem weiteren Transistor (T3) ein Begrenzungswiderstand (7) in Reihe geschaltet ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch ihre Anwendung in einer Regelschaltung, bei der bei Erreichen eines bestimmten Betriebsstroms durch einen den Lastwiderstand darstellenden Elektro-Magneten (2) die Durchsteuerung des Leistungstransistors (T2) jeweils mittels eines Reglers (3, 4, 5) kurzzeitig unterbrochen wird.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem ersten Erreichen des Betriebsstromes der weitere Transistor (T3) bis zum erneuten Ausschalten des Magneten (2) unwirksam gemacht wird.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und 2 gekennzeichnet durch ihre Anwendung in einer Regelschaltung, bei der bei Erreichen zweier vorgegebener unterschiedlicher Betriebsströme durch einen den Lastwiderstand darstellenden und in zwei Arbeitsstellungen steuerbaren Magneten (2) aufgrund zweier unterschiedlicher Ansteuersignale (E, A) die Ansteuerung des Leistungstransistors (T2) jeweils durch einen Regler (3', 4', 5') kurzzeitig unterbrochen wird und dadurch daß jeweils mit dem Erreichen der unterschiedlichen Betriebsströme der weitere Transistor (T3) unwirksam gemacht wird und erst mit Auftreten eines neuen Ansteuersignals (E, A) wieder wirksam gemacht wird.

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 3-5, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Transistor nur wirksam gemacht wird, wenn die Betriebsspannung unter einem vorgegebenen Wert abgesunken ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektrischen Ansteuerung eines Verbrauchers mit induktiver Blindwiderstandskomponente mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Derartige Schaltungsanordnungen sind z. B. aus der DE-AS 20 13 012 bekannt.

Der oben angesprochene Verbraucher mit induktiver Komponente kann z. B. ein Elektromagnet sein, und soll insbesondere ein Magnetventil sein. Bei der Ansteuerung solcher Ventile ist für deren Anzugszeit die über

dem Ventil liegende Spannung ausschlaggebend. Bei Anwendung von Ventilen z. B. in Kraftfahrzeugen ist die Bordnetzspannung gering und starken Schwankungen unterlegen.

Es ist deshalb bei solchen Anwendungen von Interesse, die Schaltung so zu verbessern, daß trotz der beschränkten Spannung das Ventil schneller schaltet bzw. bei gleicher Schaltzeit das Ventil anders ausgelegt werden kann. Dies gilt in gleicher Weise auch für andere Verbraucher.

Eine solche Verbesserung wird mit der Schaltungsanordnung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung und ihre vorteilhafte Anwendungen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 zugehörige Diagramme,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 4 zugehörige Diagramme.

In Fig. 1 ist mit 1 der eine Pol einer Betriebsspannungsquelle (z. B. des Bordnetzes) bezeichnet und mit 2 ein Magnetventil. Mit dem Magnetventil 2 in Reihe liegt die Emitter-Kollektorstrecke eines Leistungstransistors T2 und ein an Masse liegender Meßwiderstand.

Der Leistungstransistor T2 bildet mit einem Treibertransistor T1 eine sogenannte Darlingtonschaltung. Durch Aussteuerung des Transistors T1 mit einem Schaltsignal an seiner Basis wird das Magnetventil 2 betätigt. Im vorliegenden Fall erfolgt die Ansteuerung durch ein Signal E auf einer Klemme 6, wodurch ein Regelkomperator 4 aktiviert wird, der dann über einen Regelverstärker 5 und den Transistor T1 den Leistungstransistor T2 durchschaltet. Der Stromanstieg durch das Magnetventil 2 erfolgt z. B. entsprechend Kurve 20 der Fig. 2a. Der Meßwiderstand 3, der Regelkomperator 4 und der Regelverstärker 5 bewirken, daß jeweils bei Erreichen eines bestimmten Betriebsstromes durch das Magnetventil 2 (bei dem es geschaltet hat) die Ansteuerung 20 so kurzzeitig unterbrochen wird, daß das Ventil 2 angezogen bleibt.

Erfindungsgemäß ist zwischen dem Pol 1 und die Basis des Leistungstransistors T2 (bzw. dem Emitter von T1) die Reihenschaltung der Emitter-Kollektorstrecke eines weiteren Transistors T3 und eines Begrenzungswiderstand 7 eingeschaltet. Zu dessen Ansteuerung sind Inversionsglieder 8 und 9, ein bistabiles Glied 10 und ein Und-Gatter 11 vorgesehen.

Das Anlegen des Steuersignals E an die Klemme 6 bewirkt über das Inversionsglied 8 ein Schalten des bistabilen Glieds 10, sodaß es am Q-Ausgang Signal abgibt (sh. die Signalverläufe E und Q in Fig. 2 b und c). Durch das Inversionsglied 9 liegt auch Signal am zweiten Eingang des Und-Gatters 11, sodaß der Transistor T3 angesteuert wird. Hierdurch wird an der Basis des Transistors T2 ein wesentlich höherer Strom als bei der üblichen Darlingtonschaltung bewirkt. Dieser wird durch den Widerstand 7 begrenzt. Die Spannung am Kollektor des Transistors T2 ist nun

$$U_{T2} = U_{CE_{T2}} + I_{E2} \cdot R_M$$

Damit geht der Transistor T2 in die Sättigung. Die Sättigungsspannung als Funktion des Basis- und Kollektorstroms ist nunmehr jedoch wesentlich kleiner als beim Normaldarlington. In Fig. 2a ist der Verlauf des

Stroms  $I_{MV}$  durch das Magnetventil 2 mit 21 bezeichnet.

Man erkennt, daß der Stromanstieg größer als normal ist und auch der erreichbare Endwert (bei  $P_1$ ) höher liegt. Damit schaltet das Magnetventil auch früher.

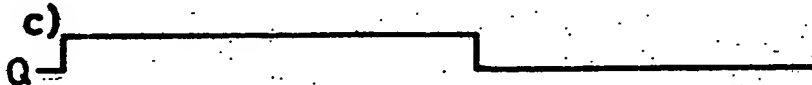
Wird der vorgegebene Stromwert  $E$  bei  $P_3$  erreicht (was durch den Komperator 4 festgestellt wird), so wird einmal die Ansteuerung des Transistors  $T_1$  vom Regelverstärker 5 her für eine bestimmte Zeit unterbrochen, aber durch das Ausgangssignal des Regelkomperators 4 auch das bistabile Glied 10 rückgesetzt und damit der Transistor  $T_3$  unwirksam gemacht. Damit wird das Ventil 2 nicht mehr angesteuert und die Spannung am Ventil fällt langsam ab (sh. Kurve  $U$  ab  $P_3$ ); bevor es jedoch zum Abfallen des Magnetventils 2 kommt, erfolgt über den Regelkreis eine erneute Ansteuerung. Da das bistabile Glied 10 erst durch ein neu kommendes  $E$ -Signal wieder gesetzt werden kann, bleibt Transistor  $T_3$  gesperrt; er wird also immer nur bei der beginnenden Ansteuerung des Magnetventils 2 wirksam.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3, entsprechen die Bauteile 1'—11' und 71'—73' den Bauteile 1—11 und  $T_1$  bis  $T_3$  der Fig. 1 mit Ausnahme des Regelkomperators 4' der nunmehr auf zwei Vergleichsschwellen schaltbar ist, das Bauteil 5', das nun ein Steuerflip-flop ist und das Ventil 2', das nunmehr drei Schaltstellungen haben soll.

Es ist nun aber noch eine zweite Ansteuerschaltung für den Transistor  $T_3$  bestehend aus den Bauteilen 6'—11' vorgesehen; beide Ansteuerschaltungen arbeiten über ein Oder-Gatter 30 auf den Transistor  $T_3$ . Die an den Klemmen 6' und 6'' angelegten Signale  $E$  und  $A$  sollen das Ventil 2' in unterschiedliche Arbeitsstellungen bringen. Dies wird dadurch realisiert, daß vom Regler 3', 4' und 5' der Stromanstieg bei unterschiedlichen Stromwerten unterbrochen wird. Dies zeigt Fig. 4, wo gezeigt ist (0—6 msec), daß durch das  $E$ -Signal der Ventil-Strom anwächst und dann durch den Regelkreis 3'—5' im Mittel auf einem Wert gehalten wird, und daß bei Auftreten des  $A$ -Signals der Strom weiter anwächst und dann (ab ca. 14 msec) wieder durch die Regelung im Mittel konstant gehalten wird. Man erkennt auch hier aufgrund des  $O$ -Signals (Ausgang von Oder-Gatter 30), daß  $T_3$  nur in den Anstiegsphasen wirksam gemacht wird. Die eingezeichneten gestrichelten Vorläufe zeigen den Anstieg ohne die Wirkung von  $T_3$ . Die getaktete Regelung arbeitet wie folgt: Erreicht der Strom durch Widerstand 3' einen von Eingang 6' oder 6'' vorgegebenen Wert, wird vom Komparator 4' ein Impuls sowohl an das Steuerflip-flop 5' als auch an die Flip-Flops 10' und 10'' gegeben. Das Steuerflip-flop 5' sperrt Transistor  $T_1$  und  $T_2$  solange, bis über den Takt-Eingang ein Rücksetzimpuls gegeben wird und folglich der Strom wieder über den Meßwiderstand 3' fließt usw.

Die Abschaltung von  $T_3$  jeweils mit Erreichen des gewünschten Stroms hat den Vorteil, daß Verlustleistung nur entsteht, wenn die Funktion des Transistors gebraucht wird. Es wäre aus dem gleichen Grund auch denkbar, den Transistor  $T_3$  nur wirksam zu machen, wenn wegen einer augenblicklich zu niedrigen Bordnetzspannung ein schnellerer Stromanstieg besonders notwendig ist.

– Leerseite –



**FIG. 2**

08-10-85

2/2

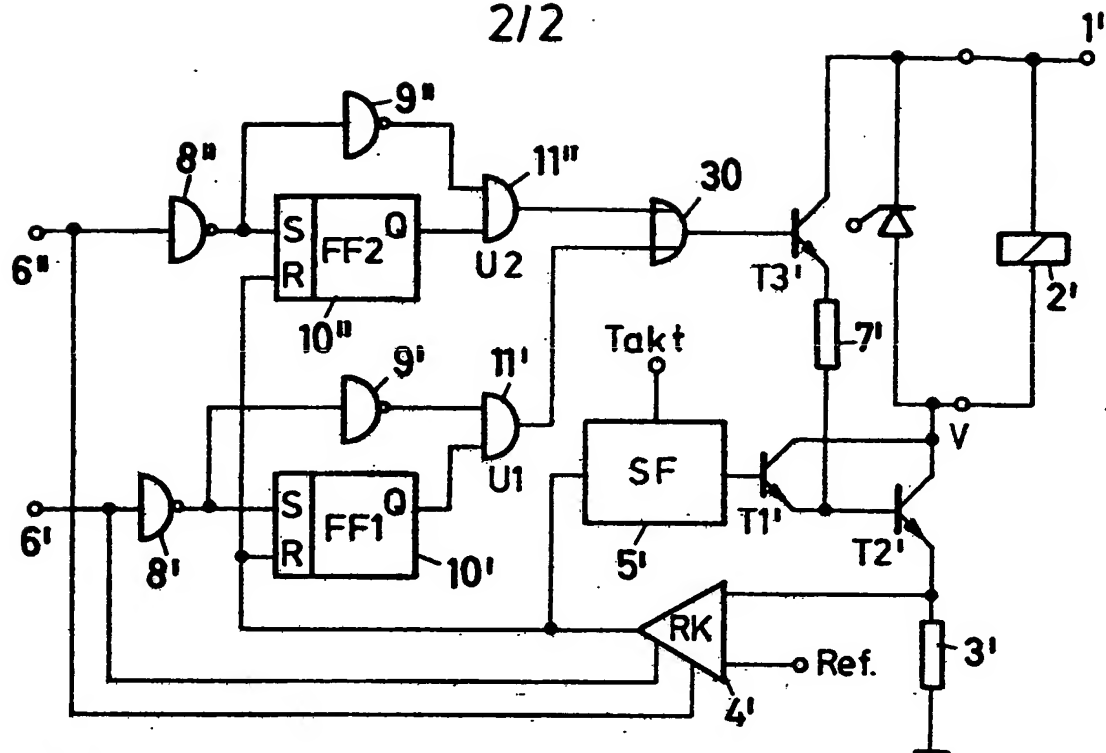


FIG.3

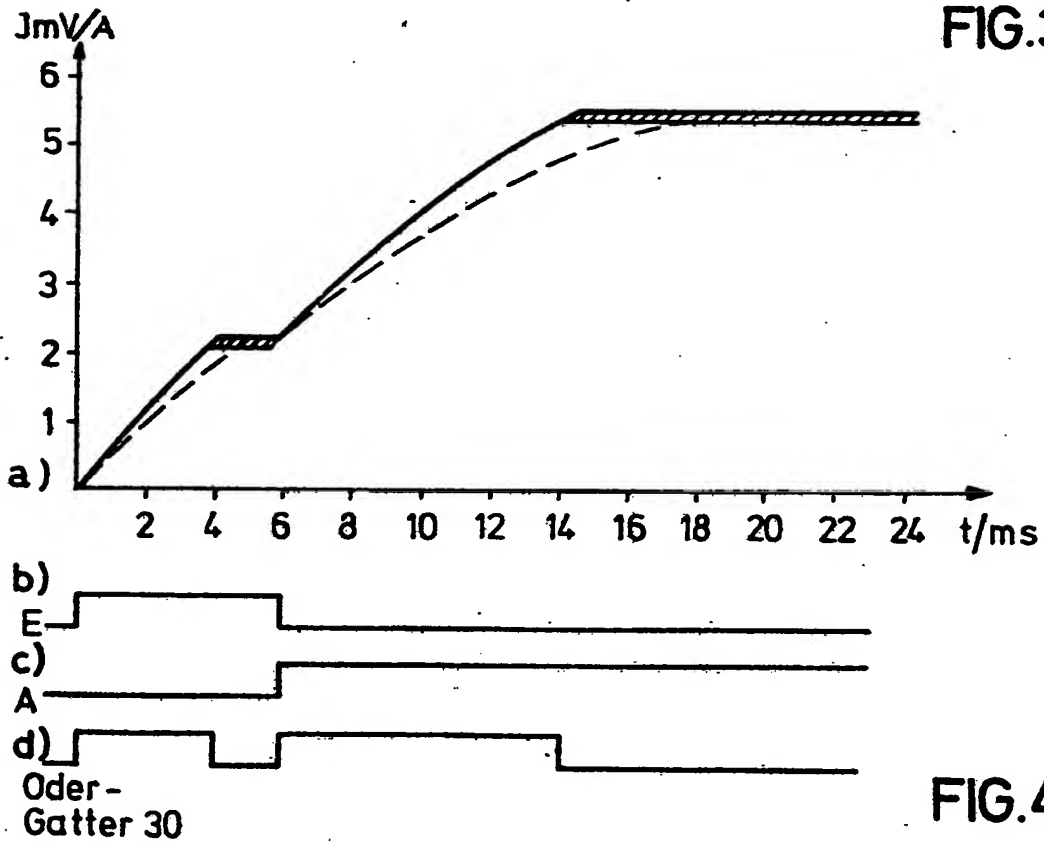


FIG.4